

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

551006

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/088182 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16J 15/32**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000647

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2004 (29.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 14 533.8 31. März 2003 (31.03.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **BUSAK + SHAMBAN DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Handwerkstrasse 5-7, 70565 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **PETER, Jörg** [DE/DE]; Schwabenstrasse 33, 71101 Schönaich (DE). **POETHIG, Rolf** [DE/DE]; Allemannenstrasse 24, 71088

Holzgerlingen (DE). **FRENZEL, Ulrich** [DE/DE]; Margaretenweg 3, 70839 Gerlingen (DE). **ADOLF, Jean-Jacques** [FR/FR]; 256 rue de Saugy, 01170 Cessy (FR). **JORDAN, Holger** [DE/DE]; Novizenweg 140, 73765 Neuhausen a.d.F. (DE). **CATENI, Gianfranco** [IT/IT]; Via Salvino Salvini, 35, I-57125 Livorno (IT). **SCALTRITI, Doriano** [IT/IT]; Via dei Martiri, 37, I-42010 Rio Saliceto (IT).

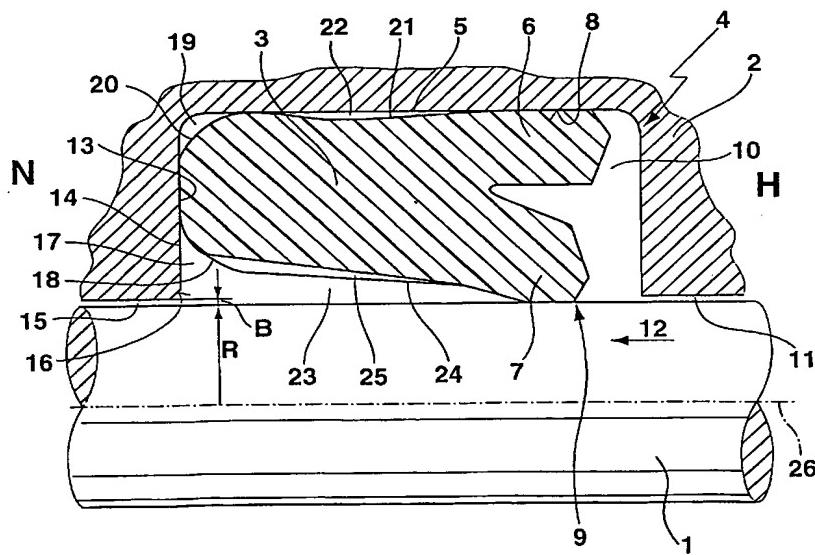
(74) Anwalt: **KOHLER, SCHMID, MÖBUS**; Ruppmannstrasse 27, 70565 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: SEALING ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: DICHTUNGSANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a grooved ring-rod seal, in which the basic member of the grooved ring (3) is recessed relative to a rectangular cross-sectional shape in the area of a radially interior outer edge (18) located at a low-pressure end so as to obtain a free space (17) between the grooved ring (3) and the mouth, i.e. the passage opening (16) of a sealing gap (15) into a rectangular groove (4) which guides the grooved ring (3). Said free space (17) is at least partly maintained even during impingement with pressure such that the grooved ring (3) entirely remains in the groove (4) and is not extruded into the sealing gap (15) during impingement with pressure, whereby wear and tear of the grooved ring (3) can be substantially reduced.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/088182 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Bei einer Nutring-Stangendichtung ist der Grundkörper des Nutrings (3) gegenüber einer rechteckigen Querschnittsform im Bereich einer radial inneren, niederdruckseitigen Außenkante (18) zurückgesetzt, um einen Freiraum (17) zwischen dem Nutring (3) und der Mündung, d.h. der Durchgangsöffnung (16) eines Dichtspalts (15) in eine den Nutring (3) führende rechteckförmige Nut (4) zu erhalten. Dieser Freiraum (17) bleibt auch bei Druckbeaufschlagung zumindest teilweise erhalten, so dass der Nutring (3) bei Druckbeaufschlagung vollständig in der Nut (4) verbleibt und nicht in den Dichtspalt (15) extrudiert wird. Dadurch kann der Verschleiss am Nutring (3) erheblich reduziert werden.

5

10

15

Dichtungsanordnung

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung für hydraulische Kolben oder Kolbenstangen, mit einem Nutring aus einem zähelastischen Kunststoff, 20 einem ruhenden Maschinenteil und einem beweglichen Maschinenteil mit einem Außenradius R, wobei der Nutring als Berührungsabdichtung zwischen dem ruhenden Maschinenteil und dem beweglichen Maschinenteil unter radialer Vorspannung in einem profilierten Abschnitt des ruhenden Maschinenteils angeordnet ist, wobei der Nutring hochdruckseitig eine radial 25 äußere und eine radial innere Dichtlippe aufweist, wobei das ruhende und das bewegliche Maschinenteil niederdruckseitig durch einen Dichtspalt der Dichtspaltbreite B beabstandet sind, wobei der Nutring niederdruckseitig mit einer Anlagefläche an einem radial orientierten Bereich des profilierten Abschnitts anliegt, und wobei der Nutring einen Innenradius und einen 30 Außenradius aufweist.

Gattungsgemäße Dichtungsanordnungen mit Nutringen sind beispielsweise durch H. K. Müller, Abdichtung bewegter Maschinenteile, Medienverlag Ursula Müller, Waiblingen 1990, Seite 162 ff, bekannt geworden.

- 5 Soll ein translatorisch bewegliches Maschinenteil, etwa eine Kolbenstange, in einem ruhenden Maschinenteil hydraulisch bewegt werden, so ist es notwendig, die kraftübertragende Hydraulikflüssigkeit, etwa ein Öl, am Austritt zu hindern. Dazu werden Nutring-Stangendichtungen eingesetzt.
- 10 Ein Nutring nach dem Stand der Technik besteht im wesentlichen aus einem Grundkörper mit quaderförmigem Querschnitt und zwei hochdruckseitigen Dichtlippen. Der Nutring liegt fest in einer Nut des ruhenden Maschinenteils, wobei die Nut in aller Regel einen rechteckförmigem Querschnitt aufweist. Aus einem Zwischenraum zwischen beweglichem und ruhendem
- 15 Maschinenteil kann von der Hochdruckseite her Hydraulikflüssigkeit in den Nutraum eindringen. Der Nutring liegt zumindest mit seiner radial äußeren Dichtlippe am Nutgrund und zumindest mit seiner radial inneren Dichtlippe am beweglichen Maschinenteil auf, wodurch der Nutraum unterteilt wird und eine Ausbreitung der Hydraulikflüssigkeit in den niederdruckseitigen Teil des
- 20 Nutraums vermieden wird.

Während einer Druckbeaufschlagung der Hydraulikflüssigkeit erfährt der Nutring äußere Kräfte, die ihn verstärkt an die Nutwandungen und das bewegliche Maschinenteil pressen, wodurch die Dichtwirkung des Nutrings gesteigert wird. Der Nutring wird dabei allerdings auch verformt. Diese Verformungen können zu einer Beschädigung des Nutrings führen, etwa durch Abrieb von Nutringmaterial.

Zwischen dem beweglichen und dem ruhenden Maschinenteil ist auch auf der Niederdruckseite ein Abstand, ein sogenannter Dichtspalt, vorgesehen. Es ist nicht auszuschließen, dass herkömmliche Nutringe möglicherweise bei Verformungen durch Druckbeaufschlagung teilweise in den Dichtspalt gepresst werden, wodurch die Nutringe schnell verschleißen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, eine Dichtungsanordnung auf Basis einer Nutring-Stangendichtung vorzustellen, die eine verbesserte Verschleißbeständigkeit aufweist.

- 5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer eingangs vorgestellten Dichtungsanordnung dadurch gelöst, dass sowohl im drucklosen Zustand als auch im druckbeaufschlagten Zustand der Innenradius des Nutrings im Bereich der Anlagefläche größer ist als die Summe von R und B.
- 10 Bei der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung besteht in allen Druckzuständen ein Abstand zwischen dem nutzugewandten Ende des Dichtungsspaltes und einer dem Dichtspalt zugewandten Außenkante des Nutrings. Auch bei Druckbeaufschlagung bis 400 bar bleibt der Nutring vollständig in der Nut (=profilierter Bereich des ruhenden Maschinenteils) und wird nicht in den Dichtungsspalt extrudiert. Im Querschnitt bleibt also stets ein Freiraum zwischen dem radial orientierten Bereich des profilierten Abschnitts (d.h. der senkrecht zur Nutringachse verlaufenden niederdruckseitigen Nutwand), dem beweglichen Maschinenteil und dem Nutring. Durch die erfindungsgemäße Lehre wird ein Abrieb zwischen dem Nutring und den Kanten des Dichtspaltes vermieden, wodurch der vorzeitige Verschleiß des Nutrings stark vermindert wird.
- 15
- 20
- 25

Die Dichtspaltbreite B wird am Übergang des Dichtspalts zum profilierten Abschnitt des ruhenden Maschinenteils auf der Niederdruckseite N bestimmt.

Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung, bei der sich im drucklosen Zustand der Innenradius des Nutrings von der Niederdruckseite N zur inneren Dichtlippe hin in einem Bereich um die Anlagefläche verkleinert, insbesondere stetig verkleinert. Mit von der Anlagefläche aus lokal zunehmender achsialer Entfernung vom Dichtspalt wird der Nutring dem beweglichen Maschinenteil angenähert, um einen möglichst massiven und damit stabilen Nutring zu gewährleisten. Ein

stetiger Verlauf vermeidet Spannungsspitzen im Nutring bei Druckbeaufschlagung, die zu Beschädigungen des Nutrings durch Risse oder plastische Verformung führen können.

- 5 Eine Weiterbildung dieser Ausführungsform sieht vor, dass sich im drucklosen Zustand der Innenradius des Nutrings von der Niederdruckseite zur inneren Dichtlippe hin in einem Bereich von der Anlagefläche bis zur inneren Dichtlippe stetig verkleinert, insbesondere konusförmig. Dies schafft zusätzlichen Freiraum für die Verformung des Nutrings unter
10 Druckbeaufschlagung. Dadurch wird ein frühzeitiges Anpressen des Nutrings an den beweglichen Maschinenabschnitt, welches Reibung verursachen würde, vermieden.

Eine andere, bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass im drucklosen
-15 Zustand eine Außenkante des Nutrings in einem dem Dichtspalt zugewandten Bereich konvex, insbesondere kreisbogenförmig ausgebildet ist. Dadurch wird das Rückschleppen von Hydraulikflüssigkeit in den Hochdruckbereich verstärkt.

- 20 Bevorzugt ist weiterhin eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung, bei der der Nutring eine dem beweglichen Maschinenteil abgewandte Außenfläche aufweist, die im drucklosen Zustand konkav gekrümmmt ist. Dadurch wird Expansionsraum für den Nutring auf den Nutgrund zu während der Druckbeaufschlagung geschaffen. So wird ein
25 frühzeitiges Anpressen des Nutrings an den beweglichen Maschinenabschnitt, welches Reibung verursachen würde, vermieden.

Weiterhin vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei der sich im drucklosen Zustand der Außenradius des Nutrings von der Niederdruckseite N zur äußeren Dichtlippe hin in einem Bereich um die Anlagefläche vergrößert, insbesondere stetig vergrößert. Dadurch wird ein Freiraum zwischen dem niederdruckseitigen radial orientierten Bereich des profilierten Abschnitts, dem Nutgrund und der Außenkante des Nutrings geschaffen, der bei

Druckbeaufschlagung als Expansionsraum für den Nutring dient. Auch dadurch wird ein frühzeitiges Anpressen des Nutrings an den beweglichen Maschinenabschnitt, welches Reibung verursachen würde, vermieden.

- 5 Eine andere, vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass der Nutring eine dem beweglichen Maschinenteil abgewandte Außenfläche aufweist, und dass im drucklosen Zustand eine Außenkante des Nutrings im Übergangsbereich von Anlagefläche und Außenfläche konvex, insbesondere kreisbogenförmig, ausgebildet ist. Die konvexe Form vermeidet
- 10 Spannungsspitzen bei der Ausformung des Nutrings, insbesondere bei dessen Anlage an die Nutwände.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Nutring eine dem beweglichen Maschinenteil zugewandte Innenfläche aufweist, dass die Innenfläche mehrere Schmiertaschen aufweist, die als Ausnehmungen in der Innenfläche des Nutrings ausgebildet sind, und dass die radiale Tiefe der Ausnehmungen von der Niederdruckseite des Nutrings zur inneren Dichtlippe hin abnimmt. In Folge der Relativbewegung von bewegtem und ruhendem Maschinenteil werden geringe Mengen an Hydraulikflüssigkeit aus dem Hochdruckbereich in den Niederdruckbereich ausgeschleppt. Durch die Ausnehmungen an der Innenfläche wird eine verbesserte Rückschleppung von Hydraulikflüssigkeit in den Hochdruckbereich und damit eine verringerte Leckrate erreicht.

25 Schließlich ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, dass der Nutring eine dem beweglichen Maschinenteil zugewandte Innenfläche aufweist, und dass die Innenfläche Mikrostrukturen, insbesondere Kugelkalotten, aufweist. Dadurch wird die Rückschleppfähigkeit für

30 Hydrauliköl verbessert und ein flächiges Anlegen des Nutrings am beweglichen Maschinenteil verhindert.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der

Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt die einzige Figur

10

einen schematischen Querschnitt einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtanordnung.

In der Figur dargestellt ist ein Querschnitt einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dichtanordnung im drucklosen (d.h. weitgehend deformationsfreien) Zustand, mit einem beweglichen Maschinenteil 1, das hier als zylinderförmige Kolbenstange ausgeführt ist, mit einem ruhenden Maschinenteil 2 und einem Nutring 3. Zum Nutring 3 gehört eine Achse 26, bezüglich der der Nutring 3 näherungsweise rotationssymmetrisch ist; die Achse 26 fällt mit der Zylinderachse des beweglichen Maschinenteils 1 zusammen. Das ruhende Maschinenbauteil 2 weist einen profilierten Abschnitt auf, der als im Querschnitt rechteckförmige Nut 4 ausgeführt ist. Der Nutring 3 ist in der Nut 4 angeordnet, wobei aufgrund von radialer Vorspannung, d.h. von Druck des Nutrings 3 gegen einen Nutgrund 5, eine Gleitbewegung des Nutrings 3 in der Nut 4 aufgrund von Haftreibung ausgeschlossen ist. Der Nutring 3 ist aus einem zähelastischen Kunststoff, etwa Polyurethan, gefertigt.

Der Nutring 3 weist hochdruckseitig (Hochdruckseite H, in der Figur rechts) eine radial äußere Dichtlippe 6 und eine radial innere Dichtlippe 7 auf. Die äußere Dichtlippe 6 drückt dabei im Bereich 8 auf den Nutgrund 5. Die innere Dichtlippe 7 drückt, insbesondere mit der Dichtkante 9, auf das bewegliche Maschinenteil 1. Dadurch wird ein hochdruckseitiger Teil 10 der Nut 4 vom übrigen Teil der Nut 4 abgetrennt. Der hochdruckseitige Teil 10 ist mit einer

- Hydraulikflüssigkeit gefüllt, welche durch einen Nutzspalt 11 in den hochdruckseitigen Teil 10 der Nut 4 einströmen kann. Mit der Hydraulikflüssigkeit wird auf der Hochdruckseite H ein Druck zwischen 0 und 400 bar aufgebracht. Dieser Druck kann das bewegliche Maschinenteil 1 in 5 Pfeilrichtung 12 verschieben. Gleichzeitig liegt der Druck der Hydraulikflüssigkeit auch an den Außenkanten des Nutrings 3, die dem hochdruckseitigen Teil 10 der Nut 4 zugewandt sind, an, wodurch der Nutring 3 verformt werden kann.
- 10 Niederdruckseitig (Niederdruckseite N, in der Figur links) bei Atmosphärendruck liegt der Nutring 3 mit einer Anlagefläche 13 an einem radial orientierten Bereich 14 der Nut 4 an. Der radial orientierte Bereich 14 ist hier eine Seitenwand der Nut 4. Die Anlagefläche 13 bedeckt dabei aber nur einen mittleren Teil des radial orientierten Bereichs 14.
- 15 Niederdruckseitig sind das bewegliche Maschinenteil 1 und das ruhende Maschinenteil 2 durch einen Dichtspalt 15 beabstandet. Dem Dichtspalt 15 wird eine Dichtspaltbreite B zugeordnet, die den Abstand zwischen dem beweglichen und dem ruhenden Maschinenteil bezeichnet. Zusätzlich zur 20 Dichtspaltbreite B ist in der Figur die Kante an der niederdruckseitigen Nutflanke gebrochen, angephast. Deshalb ergibt sich eine Durchgangsöffnung 16 in der Nut 4, welche zum Dichtspalt 15 führt. Man beachte, dass die Durchgangsöffnung 16 tatsächlich in drei Dimensionen ein ringförmiger Spalt ist.
- 25 Ist der Dichtspalt 15 an seiner Mündung in der Nut 4 über eine Durchgangsöffnung 16 erweitert, so ist der erfindungsgemäße Nutring 3 bevorzugt derart ausgelegt, dass er im drucklosen wie auch im druckbeaufschlagten Zustand einen größeren Innenradius im Bereich der 30 Anlagefläche 13 aufweist als die Summe von R und B sowie der Vergrößerung, die durch die Durchgangsöffnung 16 erzeugt wird. Die Vergrößerung ist die radiale Erstreckung der Schrägläche von der Durchgangsöffnung 16.

Erfindungsgemäß wird die Durchgangsöffnung 16 weder im gezeigten drucklosen Zustand, noch im druckbeaufschlagten Zustand bei verformtem Nutring 3 vom Nutring 3 überdeckt, insbesondere auch nicht teilweise. Die Unterkante des Nutrings 3 im Bereich der Anlage an den radial orientierten

5 Bereich 14, d.h. die radial innere Kante der Anlagefläche 13, liegt radial weiter außen (oben in der Figur) als die radial außen liegende Kante der Durchgangsöffnung 16. Anders ausgedrückt ist der Innenradius des Nutrings 4 im Bereich der Anlagefläche 13 größer als die Summe des Außenradius R des beweglichen Maschinenteils 1 und der Dichtspaltbreite B zuzüglich der

10 Vergrößerung. Es bleibt ein Freiraum 17 zwischen der dem Dichtspalt 15 zugewandten Außenkante 18 des Nutrings 3 und der Durchgangsöffnung 16. Die Außenkante 18 des Nutrings 4 ist kreisbogenförmig ausgeführt. Durch den Freiraum 17 wird eine Auswölbung des Nutrings 3 in die Durchgangsöffnung 16 oder gar tiefer in den Dichtspalt 15 bei dem vorgesehenen Maximaldruck von

15 ca. 400 bar vermieden, was den Verschleiß bzw. eine Beschädigung am Nutring 3 verringert.

Im drucklosen Zustand ist ein weiterer Freiraum 19 im Übergangsbereich von radial orientiertem Bereich 14 der Nut 4 und dem Nutgrund 5 gegenüber einer gegenüberliegenden Außenkante 20 des Nutrings 3 vorgesehen. Die Außenkante 20 ist gegenüber den Nutwänden zurückgesetzt, um einen Expansionsraum im Falle der Druckbeaufschlagung zur Verfügung zu stellen. Die Expansion des Nutrings 3 in diesen Freiraum 19 ist vorteilhaft, da dadurch der Druck des Nutrings 3 auf das bewegliche Maschinenteil 1 nahe der Niederdruckseite N verringert wird und damit Reibung im Falle einer ausfahrenden Stange (=das bewegliche Maschinenteil 1 bewegt sich in Pfeilrichtung 12) verringert wird. Die Außenkante 20 des Nutrings 3 ist kreisbogenförmig gekrümmmt.

25 Eine dem Nutgrund 5 zugewandte Außenfläche 21 des Nutrings 3 besitzt eine konkave Krümmung, durch die ebenfalls ein Freiraum 22 zwischen der Außenfläche 21 des Nutrings 3 und dem Nutgrund 5 entsteht.

30

Ein weiterer Freiraum 23 ist durch einen konischen Verlauf einer dem beweglichen Maschinenteil 1 zugewandten Innenfläche 24 des Nutrings 3 vorgesehen. Dieser Freiraum 23 dient einerseits als Expansionsraum für den Nutring 3 zur Verringerung von Druck auf das bewegliche Maschinenteil 1, zum 5 anderen geht der Freiraum 23 auch in den Freiraum 17 über und schützt so den Nutring 3 vor einem Eindringen (Extrusion) in die Durchgangsoffnung 16.

Wird das bewegliche Maschinenteil 1 entgegen Pfeilrichtung 12 verfahren, so soll auf der Oberfläche des beweglichen Maschinenteils 1 befindliche 10 Hydraulikflüssigkeit vom Niederdruckbereich in den Hochdruckbereich eingeschleppt werden. Zur Förderung eines solchen Verhaltens weist die Innenfläche 24 des Nutrings 3 Ausnehmungen 25 als Schmiertaschen auf, die in regelmäßigen Abständen entlang des inneren Umfangs des Nutrings 3 angeordnet sind. Diese Ausnehmungen 25 besitzen in Richtung auf die - 15 Hochdruckseite H hin abnehmende Tiefen. Ebenso können an der Innenfläche 24 Mikrostrukturen, wie Kugelkalotten, angeordnet sein, die das Gleitverhalten des Nutrings 3 auf dem beweglichen Maschinenteil 1 verbessern.

Bei einer Nutring-Stangendichtung ist der Grundkörper des Nutrings 3 20 gegenüber einer rechteckigen Querschnittsform im Bereich einer radial inneren, niederdrukseitigen Außenkante 18 zurückgesetzt, um einen Freiraum 17 zwischen dem Nutring 3 und der Mündung, d.h. der Durchgangsoffnung 16 eines Dichtspalts 15 in eine den Nutring 3 führende rechteckförmige Nut 4 zu erhalten. Dieser Freiraum 17 bleibt auch bei Druckbeaufschlagung zumindest 25 teilweise erhalten, so dass der Nutring 3 bei Druckbeaufschlagung vollständig in der Nut 4 verbleibt und nicht in den Dichtspalt 15 extrudiert wird. Dadurch kann der Verschleiß bzw. Defekte am Nutring 3 erheblich reduziert werden.

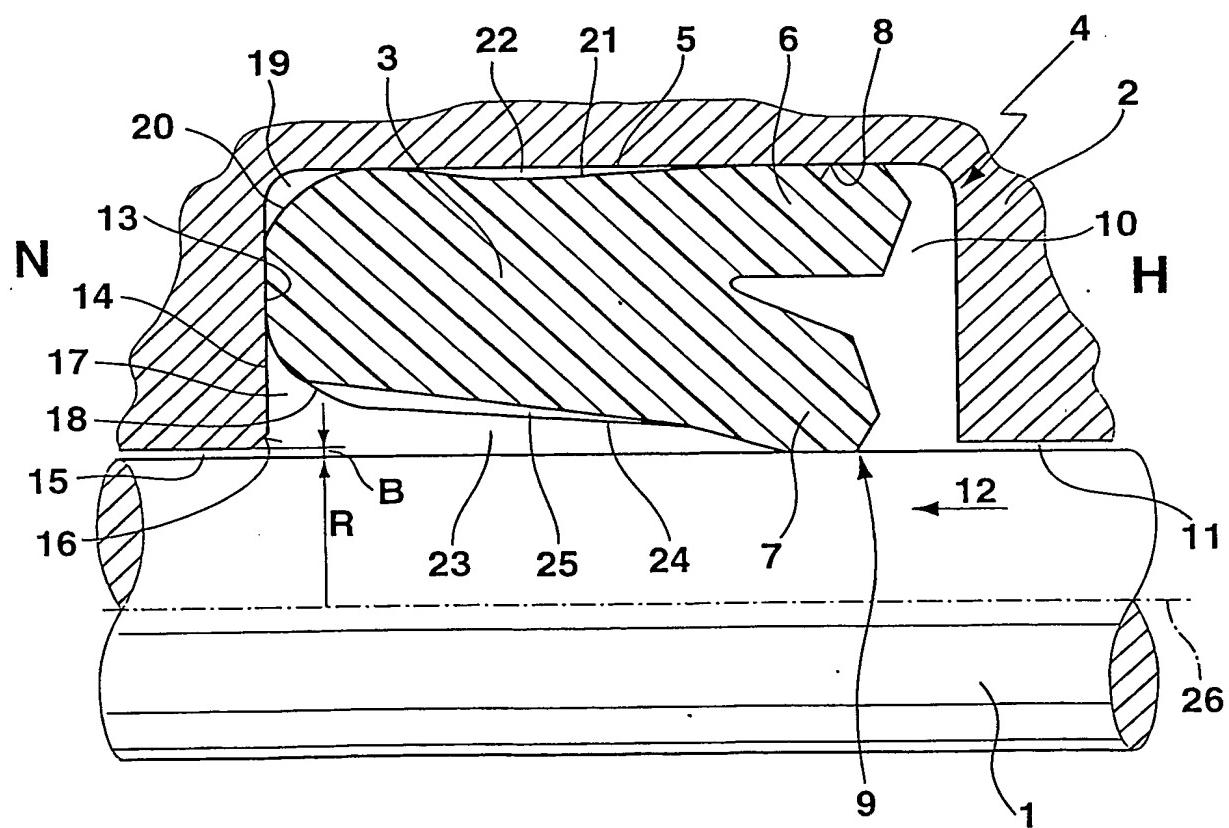
Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung für hydraulische Kolben oder Kolbenstangen,
mit einem Nutring (3) aus einem zähelastischen Kunststoff, einem
ruhenden Maschinenteil (2) und einem beweglichen Maschinenteil (1) mit
einem Außenradius R,
wobei der Nutring (3) als Berührungsabdichtung zwischen dem ruhenden
Maschinenteil (2) und dem beweglichen Maschinenteil (1) unter radialer
Vorspannung in einem profilierten Abschnitt des ruhenden
Maschinenteils (2) angeordnet ist,
wobei der Nutring hochdruckseitig eine radial äußere und eine radial
innere Dichtlippe (6, 7) aufweist,
wobei das ruhende und das bewegliche Maschinenteil (2, 1)
niederdruckseitig durch einen Dichtspalt (15) der Dichtspaltbreite B
beabstandet sind,
wobei der Nutring (3) niederdruckseitig mit einer Anlagefläche (13) an
einem radial orientierten Bereich (14) des profilierten Abschnitts anliegt,
wobei der Nutring (3) einen Innenradius und einen Außenradius aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass sowohl im drucklosen Zustand als auch im druckbeanspruchten
Zustand der Innenradius des Nutrings (3) im Bereich der Anlagefläche
(13) größer ist als die Summe von R und B.
2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
sich im drucklosen Zustand der Innenradius des Nutrings (3) von der
Niederdruckseite N zur inneren Dichtlippe (7) hin in einem Bereich um
die Anlagefläche (13) verkleinert, insbesondere stetig verkleinert.

3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich im drucklosen Zustand der Innenradius des Nutrings (3) von der Niederdruckseite N zur inneren Dichtlippe (7) hin in einem Bereich von der Anlagefläche (13) bis zur inneren Dichtlippe (7) stetig verkleinert, insbesondere konusförmig.
5
4. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im drucklosen Zustand eine Außenkante (18) des Nutrings (3) in einem dem Dichtspalt (15) zugewandten Bereich konvex, insbesondere kreisbogenförmig ausgebildet ist.
10
5. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutring (3) eine dem beweglichen Maschinenteil (1) abgewandte Außenfläche (21) aufweist, die im drucklosen Zustand konkav gekrümmmt ist.
15
6. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich im drucklosen Zustand der Außenradius des Nutrings (3) von der Niederdruckseite N zur äußeren Dichtlippe (6) hin in einem Bereich um die Anlagefläche (13) vergrößert, insbesondere stetig vergrößert.
20
7. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutring (3) eine dem beweglichen Maschinenteil (1) abgewandte Außenfläche (21) aufweist, und dass im drucklosen Zustand eine Außenkante (20) des Nutrings (3) im Übergangsbereich von Anlagefläche (13) und Außenfläche (21) konvex, insbesondere kreisbogenförmig, ausgebildet ist.
25
8. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutring (3) eine dem beweglichen
30

Maschinenteil (1) zugewandte Innenfläche (24) aufweist, dass die Innenfläche (24) mehrere Schmiertaschen aufweist, die als Ausnehmungen (25) in der Innenfläche (24) des Nutrings ausgebildet sind, und dass die radiale Tiefe der Ausnehmungen (25) von der Niederdruckseite N des Nutrings (3) zur inneren Dichtlippe (7) hin abnimmt.

- 5
9. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutring (3) eine dem beweglichen
10 Maschinenteil (1) zugewandte Innenfläche (24) aufweist, und dass die Innenfläche (24) Mikrostrukturen, insbesondere Kugelkalotten, aufweist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16J15/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim N
X	EP 1 162 394 A (FTE AUTOMOTIVE GMBH) 12 December 2001 (2001-12-12) column 6, line 17 - column 14, line 2 -----	1-7
X	DE 297 15 911 U (FREUDENBERG CARL FA) 25 February 1999 (1999-02-25) page 3, line 7 - page 13, line 24 -----	1-4
X	DE 94 21 933 U (BUSAK & SHAMBAN GMBH & CO) 13 March 1997 (1997-03-13) page 10, paragraph 3 - page 16, paragraph 1 -----	1,2
X	DE 197 14 844 A (MANNESMANN SACHS AG) 15 October 1998 (1998-10-15) column 1, line 52 - column 2, line 55 ----- -/-	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 September 2004

Date of mailing of the international search report

17/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Staengl, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000647

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 06 011 A (MUELLER HEINZ KONRAD PROF DR I) 17 September 1987 (1987-09-17) column 3, lines 45-58; figure 6 -----	1-4,6,7
A	DE 195 05 012 A (TEVES GMBH ALFRED) 22 August 1996 (1996-08-22) column 1, line 50 - column 2, line 37 -----	1-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30 July 1999 (1999-07-30) & JP 11 101349 A (TOKICO LTD), 13 April 1999 (1999-04-13) abstract -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE2004/000647

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1162394	A	12-12-2001	DE EP	10028672 A1 1162394 A2	13-12-2001 12-12-2001
DE 29715911	U	25-02-1999	DE	29715911 U1	25-02-1999
DE 9421933	U	13-03-1997	DE DE AT AU BG BG BR CA CN CZ WO DE DK EP ES FI HU JP JP NO PL RU SG SK US	4335788 A1 9421933 U1 164430 T 7852694 A 62185 B1 100508 A 9407859 A 2174418 A1 1133630 A ,B 9601121 A3 9511395 A1 59405541 D1 724693 T3 0724693 A1 2115982 T3 961662 A 73442 A2 3525189 B2 9504081 T 961573 A 313978 A1 2135864 C1 43933 A1 49896 A3 5649711 A	27-04-1995 13-03-1997 15-04-1998 08-05-1995 30-04-1999 30-05-1997 20-05-1997 27-04-1995 16-10-1996 11-09-1996 27-04-1995 30-04-1998 19-10-1998 07-08-1996 01-07-1998 06-06-1996 29-07-1996 10-05-2004 22-04-1997 03-06-1996 05-08-1996 27-08-1999 14-11-1997 09-07-1997 22-07-1997
DE 19714844	A	15-10-1998	DE FR GB US	19714844 A1 2762066 A1 2324840 A ,B 6209882 B1	15-10-1998 16-10-1998 04-11-1998 03-04-2001
DE 3606011	A	17-09-1987	DE	3606011 A1	17-09-1987
DE 19505012	A	22-08-1996	DE WO	19505012 A1 9625313 A1	22-08-1996 22-08-1996
JP 11101349	A	13-04-1999	NONE		

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 7 F16J15/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 162 394 A (FTE AUTOMOTIVE GMBH) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) Spalte 6, Zeile 17 – Spalte 14, Zeile 2 -----	1-7
X	DE 297 15 911 U (REUDENBERG CARL FA) 25. Februar 1999 (1999-02-25) Seite 3, Zeile 7 – Seite 13, Zeile 24 -----	1-4
X	DE 94 21 933 U (BUSAK & SHAMBAN GMBH & CO) 13. März 1997 (1997-03-13) Seite 10, Absatz 3 – Seite 16, Absatz 1 -----	1,2
X	DE 197 14 844 A (MANNESMANN SACHS AG) 15. Oktober 1998 (1998-10-15) Spalte 1, Zeile 52 – Spalte 2, Zeile 55 ----- -/-	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundelieger Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erf kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erf kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird; diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. September 2004	17/09/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Staengl, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENEN UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 06 011 A (MUELLER HEINZ KONRAD PROF DR I) 17. September 1987 (1987-09-17) Spalte 3, Zeilen 45-58; Abbildung 6 -----	1-4, 6, 7
A	DE 195 05 012 A (TEVES GMBH ALFRED) 22. August 1996 (1996-08-22) Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 37 -----	1-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 09, 30. Juli 1999 (1999-07-30) & JP 11 101349 A (TOKICO LTD), 13. April 1999 (1999-04-13) Zusammenfassung -----	1-7

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000647

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1162394	A	12-12-2001	DE EP	10028672 A1 1162394 A2		13-12-2001 12-12-2001
DE 29715911	U	25-02-1999	DE	29715911 U1		25-02-1999
DE 9421933	U	13-03-1997	DE DE AT AU BG BG BR CA CN CZ WO DE DK EP ES FI HU JP JP NO PL RU SG SK US	4335788 A1 9421933 U1 164430 T 7852694 A 62185 B1 100508 A 9407859 A 2174418 A1 1133630 A ,B 9601121 A3 9511395 A1 59405541 D1 724693 T3 0724693 A1 2115982 T3 961662 A 73442 A2 3525189 B2 9504081 T 961573 A 313978 A1 2135864 C1 43933 A1 49896 A3 5649711 A		27-04-1995 13-03-1997 15-04-1998 08-05-1995 30-04-1999 30-05-1997 20-05-1997 27-04-1995 16-10-1996 11-09-1996 27-04-1995 30-04-1998 19-10-1998 07-08-1996 01-07-1998 06-06-1996 29-07-1996 10-05-2004 22-04-1997 03-06-1996 05-08-1996 27-08-1999 14-11-1997 09-07-1997 22-07-1997
DE 19714844	A	15-10-1998	DE FR GB US	19714844 A1 2762066 A1 2324840 A ,B 6209882 B1		15-10-1998 16-10-1998 04-11-1998 03-04-2001
DE 3606011	A	17-09-1987	DE	3606011 A1		17-09-1987
DE 19505012	A	22-08-1996	DE WO	19505012 A1 9625313 A1		22-08-1996 22-08-1996
JP 11101349	A	13-04-1999		KEINE		